

Übungsblatt 9

Abgabetermin: Gruppe 1 : 13.07.2009 Gruppe 2, 3, 4 : 14.07.2009

1. Interpretation einer DNS-Antwort (H)

Ein nützliches Diagnosewerkzeug für den DNS ist das Programm `dig` (1), das auf vielen Unix-Derivaten (z.B. GNU/Linux Installationen) vorhanden ist. Nachfolgend sehen Sie die aus einer Anfrage resultierenden Resource Records. Beziehen Sie sich beim Bearbeiten der Aufgabe bitte auf die relevanten Zeilenummern!

```
bash$ dig +trace mail.nm.ifi.lmu.de

1  ; <<>> DiG 9.2.3 <<>> +trace mail.nm.ifi.lmu.de
2  ;; global options: printcmd
3  .                80298  IN      NS      d.root-servers.net.
4  .                80298  IN      NS      e.root-servers.net.
5  .                80298  IN      NS      f.root-servers.net.
6  .                80298  IN      NS      j.root-servers.net.
7  .                80298  IN      NS      g.root-servers.net.
8  .                80298  IN      NS      h.root-servers.net.
9  .                80298  IN      NS      b.root-servers.net.
10 .               80298  IN      NS      l.root-servers.net.
11 .               80298  IN      NS      i.root-servers.net.
12 .               80298  IN      NS      c.root-servers.net.
13 .               80298  IN      NS      m.root-servers.net.
14 .               80298  IN      NS      a.root-servers.net.
15 .               80298  IN      NS      k.root-servers.net.
16 ;; Received 500 bytes from 192.168.218.30#53(192.168.218.30) in 0 ms
17
18 de.              172800  IN      NS      C.DE.NET.
19 de.              172800  IN      NS      L.DE.NET.
20 de.              172800  IN      NS      F.NIC.de.
21 de.              172800  IN      NS      S.DE.NET.
22 de.              172800  IN      NS      A.NIC.de.
23 de.              172800  IN      NS      Z.NIC.de.
24 ;; Received 294 bytes from 128.8.10.90#53(d.root-servers.net) in 104 ms
25
26 lmu.de.          86400   IN      NS      dns3.lrz-muenchen.de.
27 lmu.de.          86400   IN      NS      dns1.lrz-muenchen.de.
28 lmu.de.          86400   IN      NS      dns2.lrz-muenchen.de.
29 ;; Received 210 bytes from 208.48.81.43#53(C.DE.NET) in 200 ms
30
31 mail.nm.ifi.lmu.de. 86400   IN      CNAME   pcheger0.nm.ifi.lmu.de.
32 pcheger0.nm.ifi.lmu.de. 86400   IN      A       141.84.218.30
33 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      acheron.ifi.lmu.de.
34 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      dns3.lrz-muenchen.de.
35 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      dns1.nm.ifi.lmu.de.
36 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      dns1.lrz-muenchen.de.
37 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      dns2.lrz-muenchen.de.
38 nm.ifi.lmu.de.   86400   IN      NS      dns0.nm.ifi.lmu.de.
39 ;; Received 357 bytes from 129.187.5.2#53(dns3.lrz-muenchen.de) in 1 ms
```

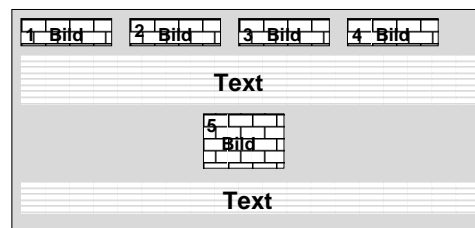
1. Zeichnen Sie eine Skizze, die den DNS-Verkehr zur Anfrage darstellt, mit mindestens:

- dem anfragenden Host
- dem für diesen Host zuständigen DNS-Server (lokaler DNS-Server)
- dem DNS-Server, der die richtige IP-Adresse für `mail.nm.ifi.lmu.de` liefert
- eventuellen weiteren DNS-Servern, die Teile der Antwort liefern.
- den Nachrichten, die ausgetauscht wurden.

- Geben Sie bei jedem Host in Ihrer Skizze, falls vorhanden, IP-Adresse und Hostname an.
- Ist die Anfrage rekursiv oder iterativ?
 - Die Antwort enthält eine Anfrage an einen der DNS-Root-Server.
 - Wie wurde seine IP-Adresse gefunden?
 - Wonach wird er gefragt?
 - Der gesuchte Rechnername `mail.nm.ifi.lmu.de` ist ein Alias.
 - Wie heisst die Maschine wirklich?
 - Welche IP-Adresse hat sie?
 - Es können auch ein paar Aussagen bezüglich der DNS-Server gemacht werden:
 - Wer betreibt die DNS-Server, der für Anfragen über die Domäne `lmu.de` zuständig ist?
 - Welche(r) DNS-Server beantworten Anfragen für die Domäne der Maschine, die gesucht wurde?
 - Wurde die gesuchte IP-Adresse von einem autoritativen Server geliefert?

2. Übertragung einer Webseite (H)

In der Abbildung sehen Sie eine einfache Webseite, bestehend aus Text (in einem HTML-Dokument) sowie einer Anzahl Graphiken. Um die Webseite korrekt darzustellen, muss ein Client (Browser) alle Objekte übertragen haben. Nehmen Sie an, alle Objekte würden von einem einzigen Server angeboten.



Betrachten Sie eine Situation, in der ein Client das HTML-Dokument bereits übertragen hat und nun vor der Aufgabe steht die Bilder ebenfalls beim Server anzufordern.

Hinweise:

- Die Netzverzögerung zwischen Client und Server betrage $100ms$
 - Die Zeitdauer zum Versenden einer PDU betrage $10ms$
 - Die Dateigröße der Bilder sei hinreichend klein, so dass jedes Bild in einem einzigen TCP-Segment übertragen werden kann und wird.
 - Ein HTTP-Request benötigt genau eine PDU.
 - Vernachlässigen Sie eventuelle Mechanismen zur Überlastkontrolle.
 - Vernachlässigen Sie die Verarbeitungszeit in Client und Server. Statt dessen, gehen Sie davon aus, dass TCP-Piggy-Backing zur Anwendung kommt (d.h. Quittungen werden nicht in gesonderten PDUs versandt).
- Wie lange dauert die Übertragung...
 - mit dem einfachsten, „klassischen“ Verfahren (Übertragung eines Objekts: TCP-Verbindung wird erzeugt, Objekt wird übertragen, Verbindung wird abgebaut), wenn zu jedem Zeitpunkt höchstens eine Verbindung zum Server besteht?
 - wenn eine persistente Verbindung ohne Pipelining benutzt wird?
 - wenn eine persistente Verbindung mit Pipelining (Annahme: Puffer ≥ 6) benutzt wird?
 - Wie hängt die Leistungsverbesserung (ggü dem „klassischen“ Fall) bei der Nutzung einer persistenten Verbindung mit Pipelining ab von...
 - der Höhe der Netzverzögerung?

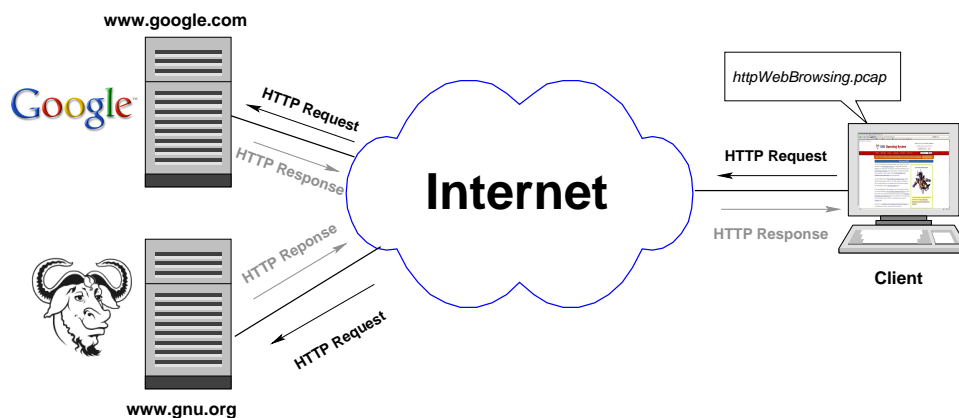
- (b) der Größe der zu übertragenden Objekte?
 - (c) der Anzahl der zu übertragenden Objekte?
3. Die Übertragung mittels einer persistenten Verbindung mit Pipelining unterliege TCP Slow-Start. Wie lange dauert die Übertragung der ersten 4 Bilder wenn weder **threshold** erreicht wird, noch der Retransmission Timer abläuft?

Hinweis: Gehen Sie davon aus, dass die Netzverzögerung in nur geringem Maße durch die Menge der zu übertragenden Daten hervorgerufen wird, sondern weitgehend durch Signallaufzeiten sowie Verarbeitungs- und Warteschlangenverzögerungen im Netz bestimmt ist. Dies sei in unserem Szenario mit kleinen Graphikdateien gegeben.

4. Sind zusätzliche Datenstrukturen im Server erforderlich, um die Übertragung mehrerer Objekte zu verwalten bei Nutzung von...
- (a) Pipelining?
 - (b) einer persistenten Verbindung?
 - (c) mehreren parallelen Verbindungen?

Wenn ja, geben Sie ein Beispiel für eine geeignete Datenstruktur!

3. HTTP Web Browsing



Ein WWW-Client verschickt HTTP-Requests an zwei Webserver (Google und GNU-Projekt, siehe Abbildung). Der relevante Netzverkehr wurde in einer entsprechenden Trace-Datei festgehalten. Beantworten Sie die folgenden Fragen anhand der vorgegebenden Trace-Datei!

1. Finden Sie die Requests, die der Client gesendet hat:
 - (a) Welche Objekte werden von dem Google-Server angefordert?
 - (b) Wie viele HTTP-Requests gehen an den GNU Webserver (*www.gnu.org*)?
2. Bestimmen Sie das Format und die Größe der angeforderten Objekte!
3. Berechnen Sie jeweils die durchschnittlichen Antwortzeiten der beiden Webserver. (Wer hat die bessere Antwortzeit?)
4. Sind die HTTP-Verbindungen zwischen GNU Webserver und Client persistent oder nicht-persistent? Begründen Sie Ihre Antwort!